ANALYSE
DES
EAUX MINÉRALES
DE
PROVINS,

Où on propose en même temps quelques idées neuves sur la Sélénite.

Par M. OPOIX, Maître Apothicaire.

A PARIS,
Chez CAILLEAU, rue S. Jacques, vis-à-vis celle de la Parcheminerie.
à Provins,
Chez la Veuve de LOUIS MICHELIN, Libraire.

1770.

APPROBATION

De M. LASSONE, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris & Censeur Royal

J'ai lu par ordre de Monseigneur le Chancelier un Manuscrit qui a pour titre : *Analyse des Eaux minérales de Provins*, &c.

Cette Analyse faite avec une précision & une sagacité, qui décélent un Chymiste bien exercé aux expériences fines & variées qu'exigent ces recherches délicates, est très-digne d'être connue & publiée. A Paris, 27 Novembre 1769.

LASSONE.

ANALYSE
DES
EAUX MINÉRALES
DE
PROVINS.

LES eaux minérales de Provins ſont aujourd'hui ſi peu connues, qu'à la ſeule inſpection de ce titre, bien des gens jugeront qu'il s'agit ici de l'analyſe d'une eau minérale nouvellement découverte : en effet dans un tems où la Chymie ſemble s'occuper particuliérement de cette partie de ſon domaine, & va même chercher juſqu'aux extrémités du Royaume la matiere de ſes travaux ; on aura peine à croire que ces eaux ſoient fort anciennes, étant ſi près de la Capitale : cependant c'eſt une ſource dé-

couverte depuis environ cent vingt ans, & qui a mérité les éloges des meilleurs Médecins de ce temps par une infinité de cures heureuſes. Par quelle bizarrerie, poſſédant les mêmes vertus, ces bons effets ne ſont-ils plus connus que des habitans de la ville de Provins, ou ſont-ils tout au plus concentrés dans le cercle étroit de ſes environs ? *

Le premier & le ſeul qui ait écrit ſur ces eaux (ce qui a paru depuis en étant des extraits fideles) eſt un Médecin de ce temps nommé Le Givre. On a de lui un Traité imprimé en 1659. On ſent combien une analyſe faite dans un temps ſi reculé & où la Chymie étoit encore enveloppée d'épaiſſes ténebres devoit être informe & peu exacte. En effet après bien des expériences inutiles & peu conſéquentes, voici comme il conclud dans un endroit, » Il n'y a dans nos » eaux que le fer réſout en ſes principes » chymiques, à ſavoir, en mercure, ſouffre » & ſel, principes utiles; & en terre & » phlegme, principes inutiles. » On reconnoît à ces grands mots vuides de ſens le temps où vivoit l'Auteur. Il veut prouver

* On ne ſera pas moins ſurpris de voir le commerce de roſes de cette même ville entiérement négligé depuis que la cupidité le fit ſubſtituer d'autres roſes, à la vente originaires de Provins, mais qui dégenerent de plus en plus dans un terrein où l'art ne pourra jamais les naturaliſer. (Fontenay-aux roſes près Paris, où l'on a tranſporté du plan de roſes de Provins.)

ailleurs que ces eaux ne ſont pas vitrioliques, mais ſimplement ferrugineuſes, & cette raiſon qn'il en donne eſt bien ſinguliere. « Si » dans une eau vitriolique on ajoutoit du » fer, il ſe convertiroit en cuivre, ce qui » ne lui arrive pas dans nos eaux. » *Si vitriolum cum ferro miſceretur, illud in æs tranſmutaret, quod minimè verum eſt* &c. L'Auteur qui avoit vu ſans doute cet effet arriver au fer avec le vitriol de Chypre, l'attribuoit indifféremment à tous les vitriols. Il faut pourtant rendre juſtice à M. Le Givre, ſes erreurs ſont plutôt une eſpèce de tribut qu'il payoit à ſon ſiecle ainſi que les autres Chymiſtes ſes contemporains. * On voit d'ailleurs dans ſon Traité qu'il avoit des connoiſſances dans la métallurgie. Les nouvelles reſſources qu'il fournit à la Médecine par l'uſage raiſonné qu'il fit de ces eaux font voir combien il étoit habile dans ſon art, & ce qui ne le prouve pas moins, c'eſt l'eſtime & la conſidération ſinguliere que paroiſſent avoir eu pour lui de ſavans Médecins des Facultés de Paris & de Montpellier, qui convaincus d'ailleurs des bons effets des eaux minérales de Provins, attaquerent ſeulement quelques ſyſtêmes de l'Auteur ſur la

* Agricola, *lib. de nat. foſſil.* dit : *Ferrum atramento ſutorio illitum, æri ſimile fit.* La propoſition de M Le Givre n'eſt fauſſe qu'à certains égards, mais celle d'Agricola l'eſt abſolument.

nature de ces eaux. Ces diſſertations contradictoires n'éclaircirent pas le point de la queſtion. Les beaux jours de la Chymie étoient ſur le point de paroître, mais l'obſcurité régnoit encore. On ne rapportera pas ici toutes les cures intéreſſantes dans le détail deſquelles entre M. Le Givre. Les grands ſervices qu'il en avoit ſçu tirer dans ces cas graves où tout l'art eſt en défaut, lui faiſoit appeller ces eaux *la vraie panacée*, *le vrai catholicon* & *penchymagogue* qui purge toutes les humeurs ; enfin il les eſtimoit ſupérieures à celles de Spa, de Forges, de Paſſi & généralement à toutes les eaux les plus en réputation deſquelles il avoit fait une étude particuliere. On ſe contentera de rapporter un réſumé par où l'Auteur termine l'hiſtoire des maladies qu'il a guéries par l'uſage de ces eaux, & que l'expérience n'a ceſſé de confirmer depuis. « Nos eaux ſont, » dit-il, ſinguliérement propres au vomiſſe» ment, au dégoût, aux douleurs & débilité » d'eſtomach, à la ſoif exceſſive, aux cha» leurs de foye, d'entrailles ; aux obſtruc» tions de la rate & du méſentere, à la » gravelle, à l'acrimonie d'urine & diffi» culté d'uriner, à la gonorrhée, aux ulceres » des reins, de la veſſie ; aux hémorroïdes, » à la colique bilieuſe, néphrétique ; à l'hy» dropiſie, à la jauniſſe, aux fleurs blanches. » menſtrues déréglées, pâles couleurs, &

» ſuffocation de quelque cauſe qu'elle pro-
» vienne. Ces eaux nétoyent & fortifient
» les organes propres à la génération ; elles
» ſont très-convenables aux vertiges, épi-
» lepſies, migraines ; à la mélancolie hypo-
» condriaque, aux veilles, aux hémorragies,
» aux ulcères, aux rhumatiſmes, aux in-
» flammations des yeux, aux rougeurs &
» boutons de viſage, aux dartres, galles,
» démangeaiſons & ulcères externes étant
» priſes intérieurement ou appliquées exté-
» rieurement ; & même ſi on s'en lave, elles
» fortifient les membres débiles & relachés,
» & ont rendu l'uſage des membres perclus
» & privés de ſentiment, &c. En un mot,
» elles purgent, nétoyent, temperent &
» corroborent tous les viſcères. »

Avant que d'entrer en matiere, on va ſe permettre quelques réflexions générales auxquelles cette analyſe a donné lieu. C'eſt avec beaucoup de raiſon que bien des perſonnes éclairées ſe ſont élevées contre la mauvaiſe méthode de ne juger des eaux minérales que par la matiere que l'évaporation rapide a laiſſé en état de ſiccité. Nos eaux vont faire voir combien ce procédé eſt peu fidele ; car la ſimple expoſition de ces eaux à l'air libre y occaſionne une analyſe ſpontanée qui ne les rend déja plus reconnoiſſables. Ce n'eſt point en bruſquant la Nature qu'on ſurprend

ſon ſecret, c'eſt en l'interrogeant & en l'épiant pour ainſi dire. Les différens états par leſquels elle fait paſſer ſucceſſivement nos eaux dès qu'elles ſortent de la ſource, ſont aſſez voir combien elle eſt jalouſe de nous dérober le myſtère de ſes opérations. Auſſi pour la voir telle qu'elle eſt, eſt-il bien avantageux de la chercher juſques dans le ſein de la terre; là ſe croyant ſans témoins, elle travaille ſans défiance, & on réuſſit mieux à la connoître en la prenant ſur le fait. C'eſt pour me procurer cet avantage que non content d'avoir reconnu par des propriétés eſſentielles & diſtinctives, les principes qui ſont contenus dans nos eaux, je ſuis remonté juſqu'à leur origine pour en connoître les premiers matériaux. Une courte deſcription du terrein & l'analyſe de la pyrite que je donnerai à la fin de cette analyſe fourniront le dernier degré d'évidence.

ANALYSE DES EAUX.

Ces eaux examinées ſortant de leur ſource, ont un coup d'œil louche; elles tiennent ſuſpendues beaucoup de petites maſſes iſolées qui en troublent la tranſparence & ſont étrangeres à la mixtion. Si on filtre ces eaux ſur le champ, elles paſſent parfaitement

claires, & il reſte ſur le filtre une matiere jaunâtre, ocreuſe, diſſoluble dans les acides, & qui paroît avoir été originairement dans l'état de combinaiſon, & être actuellement les débris d'un vitriol martial, comme on pourra s'en convaincre par la ſuite.

La peſanteur de ces eaux filtrées eſt à l'eau diſtillée comme 654 à 671.

Une bouteille pleine de ces eaux bouchée bruſquement ou maniée ſans précaution, ſaute en éclats, comme elle feroit avec du vin de Champagne. Elles n'ont point ce *gratter* ce *gas* piquant qui avoit fait donner à quelques eaux le nom impropre d'eaux *acidules*. Elles contiennent ſeulement un air ſurabondant & combiné, ce qui eſt ſans doute cauſe de leur légereté, & de ce qu'elles portent quelquefois à la tête de ceux qui les boivent. On peut auſſi rendre cet air très-ſenſible en agitant une bouteille pleine de ces eaux & dont l'orifice eſt fermée par une veſſie.

Elles laiſſent dans la bouche, après qu'on les a bues, une ſaveur douceâtre, aſtringente & ſtiptique.

Elles changent la couleur de ſyrop de violette en verd qui paſſe enſuite au brun clair.

Avec l'infuſion de noix de galles, elles prennent une couleur cramoiſie qui peu de temps après ſemble tourner au noir : mais cet effet n'eſt produit que par l'intenſité de

la couleur; car ſi on les étend dans beaucoup d'eau diſtillée, elles redeviennent rouges pourpres. La liqueur s'éclaircit en peu de tems & dépoſe toute ſa matiere colorante, ſous la forme de floccons légers. Si on la filtre, elle paſſe parfaitement claire, & le dépôt coloré reſte ſur le filtre.

L'alkali fixe verſé ſur ces eaux, en dégage ſur le champ une quantité très-abondante de terre jaune, martiale, qui ſe précipite promptement. La liqueur ſurnageante reſte pendant quelque temps blanche, & ne s'éclaircit qu'à meſure que cette ſeconde matiere plus légere gagne le fond.

Avec la liqueur alkaline parfaitement ſaturée de phlogiſtique, ces eaux privées par le filtre des matieres étrangeres, ont fait un précipité bleu très-volumineux, très-beau, & qui n'a pas eu beſoin d'être avivé.

Quelques goutes d'une diſſolution de mercure dans l'eſprit de nitre ont formé un précipité d'un jaune ſale qui a paſſé auſſitôt au jaune citron, en verſant deſſus de l'eau diſtillée un peu chaude.

Ce peu d'expériences ſuffiroit ſans doute déja pour prouver que ces eaux contiennent le fer dans l'état vitriolique, car la couleur qu'elles ont priſe avec l'infuſion de noix de galles, eſt un effet particulier au fer; & le bleu de Pruſſe qu'elles ont formé avec

la liqueur alkaline phlogiſtiquée ne prouve pas ſeulement le fer, mais le fer combiné avec un acide ; pour la nature de cet acide, elle n'eſt point équivoque : nous n'apporterons pas comme une preuve déciſive le turbith minéral que ces eaux ont formé, car on pourroit croire qu'il doit ſon origine à quelques autres ſels neutres contenus dans ces eaux : mais on ſait que le fer dans les eaux minérales n'eſt point uni à d'autres acides qu'à l'acide vitriolique. Le précipité jaune ocreux que ces eaux forment ſur le champ & avec abondance avec l'alkali fixe prouve auſſi le vitriol de ces eaux, car il n'auroit pas eu lieu dans une eau purement ferrugineuſe & dans laquelle le fer ne ſeroit pas uni à un acide. La couleur verte que ces eaux ont donné au ſyrop de violette ne peut que favoriſer ce ſentiment, cet effet n'étant pas ſeulement affecté aux alkalis, mais encore à quelques autres ſels à baze métallique, tels que le vitriol de Mars, &c.

Cependant comme on vient de reconnoître tout nouvellement que les eaux martialles-vitrioliques n'étoient pas à beaucoup près auſſi communes qu'on s'étoit imaginé, & que la plupart de celles qu'on avoit donné pour telles ne contenoient vraiment qu'un fer diſſout ſans l'intermede d'un acide, on n'a pas cru devoir être trop circonſpect pour déſigner le véritable état du fer dans

nos eaux. On convient généralement que le bleu de Pruſſe qui ſe forme ſur le champ & avec abondance prouve évidemment la préſence du vitriol ; mais nos eaux, comme on le verra plus bas, après avoir été expoſées quelques temps à l'air libre, dépoſent tout leur fer ; & M. Monet, dans ſon Traité des eaux minérales, après avoir propoſé la formation du bleu de Pruſſe comme la démonſtration la plus certaine & la moins équivoque de la préſence du vitriol, ajoute que les eaux vitrioliques-martiales doivent conſerver juſqu'à la fin de l'évaporation leur caractere vitriolique, ce qui ſelon lui, ſert à les diſtinguer des eaux purement ferrugineuſes. « Les eaux, dit-il, qui contiennent » le fer dans le meilleur etat poſſible, ne » vont pas au-delà de l'ébullition pour abandonner le fer. . . . C'eſt ici où ceux qui » étoient ſi portés à comparer ces eaux » avec les eaux vitrioliques, auroient dû » s'appercevoir de la grande différence qu'il » y a des unes avec les autres. On auroit vu » qu'une eau vitriolique, eſt plus ou moins » vitriolique juſqu'à la fin de l'évaporation, » au lieu que celles-ci ne ſont plus ferrugi- » neuſes dès qu'on les a fait bouillir. »

Cette propriété que M. Monet ſemble donner excluſivement aux eaux vitrioliques, ne leur eſt donc point eſſentielle ? Si c'eſt

une loi générale, elle ſouffre ici une exception. Une expérience va le prouver évidemment. Elle conſiſte à prendre de la liqueur alkaline phlogiſtiquée juſqu'au point de ſaturation, autant qu'il en faut pour précipiter tout le bleu de Pruſſe d'une quantité donnée d'eau minérale. Si cette eau eſt vraiment vitriolique, il doit ſe faire une double décompoſition : le phlogiſtique ſe porte ſur le fer, en même tems que l'acide vitriolique quitte ce métal, pour s'unir à l'alkali. Le tartre vitriolé qu'on retirera alors de cette eau prouvera ſans réplique qu'elle contenoit le fer dans l'état vitriolique. Cette expérience eſt peut-être la ſeule ſur laquelle on doive le plus compter. On doit bien ſe defier au moins d'un précipité bleu, ſi pour l'obtenir on s'étoit ſervi d'une liqueur alkaline qu'on auroit phlogiſtiquée en la faiſant digérer ſur du bleu de pruſſe; car l'alkali en ſe chargeant de la matiere colorante du ble. dePruſſe diſſout en même temps une portion de fer;& cette liqueur ainſi préparée peut meme dans une eau abſolument exempte de fer produire un précipité bleu, ſi ſous prétexte de rendre ſenſible le prétendu bleu de Pruſſe qu'on aura cru être formé dans cette eau, on ajoute un acide; car cet acide attaque auſſi cette portion de fer tenue en diſſolution par l'alkali, laquelle

acquiert alors la propriété de ſe précipiter en bleu de Pruſſe. J'ai même, en ſuivant ce procédé, formé du bleu de Pruſſe dans une eau diſtillée. On voit que le fer qui ſe précipite alors de ces eaux, n'y exiſtoit que précairement, & qu'on y régénere du bleu de Pruſſe, en y introduiſant tous les matériaux propres à le former. Peut-être l'alkali fixe phlogiſtique ſur du ſang de bœuf induiroit-il dans la même erreur, car on a démontré le fer dans le ſang de bœuf.

On vient de voir l'effet que produiſent les réactifs ſur nos eaux nouvellement puiſées, on va voir ce qui leur arrive, lorſqu'elles ſont pendant un certain temps expoſées à l'air libre; nous les ſoumettrons enſuite à l'action du feu qui nous procurera de nouvelles connoiſſances.

Si ces eaux, ſortant de leur ſource, ſont renfermées dans une bouteille exactement bouchée & cachetée, elles dépoſent la terre martiale non combinée: du reſte elles n'éprouvent pas de changement. Cette terre martiale même au bout d'un certain temps ſe rediſſout. Il m'eſt cependant arrivé de trouver au fond de la bouteille une petite quantité de matiere noire, le bouchon de liége qui la fermoit avoit pris la même couleur, ce qui me fit croire que ce bouchon avoit

lâché une ſubſtance réſineuſe-aſtringente, analogue à la noix de galles & qui avoit précipité le fer en lui fourniſſant du phſogiſtique. Ces eaux d'ailleurs ainſi renfermées ont toujonrs conſervé leur ſaveur vitrioli-que & toutes leurs autres propriétés.

Lorſqu'on les laiſſe expoſées à l'air libre, elles ſe troublent en peu de tems, il ſe forme à la ſurface une pellicule aſſez forte qui refléchit les couleurs de l'iris. Il paroît de petites bulles d'air aux parois du vaiſſeau qui les contient; la terre martiale ſe pré-cipite entiérement, * elle reſte ſur le filtre & l'eau paſſe parfaitement claire. Cette eau n'a plus formé d'encre avec les ſub-ſtances végétales acerbes, & n'a fait aucun précipité avec une diſſolution d'alkali ſaturé du phlogiſtique du ſang de bœuf. L'huile de tartre par défaillance n'en a ſéparé qu'une terre blanche, la couleur du ſyrop de vio-lette n'en a point été altérée. Cette eau a formé un mercure précipité jaune avec l'eau mercurielle. On voit qu'elle ne contient déja plus de vitriol; mais la ſaveur qu'elle conſerve encore, le précipité qu'elle forme avec les alkali & le turbith mineral qui eſt réſulté de ſon mélange avec une diſſolution

* On doit attribuer, comme on voit, la petite quantité de matiere ocreuſe, qui ôte la tranſparence de ces eaux, lorſqu'on les puiſe, à un commencement de décompoſition.

de mercure, tout cela prouvoit qu'elle contenoit encore quelques autres matieres en diſſolution. Pour s'en convaincre, il ne faut que continuer à ſuivre des yeux ce qui ſe paſſe dans cette eau toujours abandonnée à l'air libre.

Lorſqu'on a ſéparé par le filtre la matiere martiale que ces eaux ont dépoſée, il ſe forme peu de tems après à leur ſurface une pellicule criſtalline & un dépôt très-adhérent aux parois du vaiſſeau. Ces matieres peuvent aiſément en impoſer & être priſes pour une vrai ſélénite, car outre la reſſemblance extérieure qu'elles ont avec une criſtalliſation de ſélénite, elles craquent ſous les dents de même que ce ſel : mais l'efferveſcence qu'elles font avec le vinaigre diſtillé fait voir que c'eſt une pure terre abſorbente. En même temps donc que cette terre abſorbente ſe ſépare, la liqueur devient louche d'abord, s'éclaircit enſuite à meſure que la nouvelle matiere qui trouble la limpidité ſe raſſemble en maſſe très-légeres & très-blanches, leſquelles ſe dépoſent lentement au fond. Cette derniere n'eſt pas comme les premieres une terre abſorbente : un acide verſé immédiatement deſſus n'opere pas la moindre diſſolution, elle eſt peu ſoluble, l'alkali en précipite une terre. Toutes ces différentes ſubſtances ne ceſſent de ſe

ſéparer de la liqueur que quand elle paroît n'en preſque plus contenir ; ce qui n'arrive qu'après avoir été expoſée à l'air un temps conſidérable. Ce moyen n'offrant plus rien de remarquable, il reſtoit à ſavoir l'effet que produiroit ſur ces eaux une évaporation rapide : pour cela je ſoumis à l'action du feu une quantité de ces eaux nouvellement puiſées & voici ce qui leur eſt arrivé.

A la premiere impreſſion de chaleur, il s'éleve à la ſurface beaucoup de bulles d'air qui, en ſoufflant deſſus, ſe crevent en pétillant, ce qui s'obſerve dans les eaux aërées. Peu de temps après tout le fer ſe précipite. Ce dépôt ſéparé & la liqueur remiſe à évaporer, on voit paroître à la ſurface une eſpece de pouſſiere qui couvre toute la liqueur. Cette matiere eſt cette même pellicule criſtalline que nous avons vu ſe former ſur ces eaux expoſées à l'air libre, & qui avoit eu le temps alors par un long repos de prendre cet arrangement ſymétrique qui lui donnoit l'apparence d'une vraie criſtalliſation ; ici ces matieres raſſemblées confuſément par l'évaporation rapide n'affectent plus ſenſiblement de figures régulieres. De nouvelles matieres ſuccedent inceſſamment aux premieres, à meſure que celles-ci ſe précipitent, juſqu'à ce que la liqueur ſoit évaporée à un certain point, alors elle ceſſe abſolu-

ment d'en donner. Ces matieres font effervescence avec l'acide de vinaigre & s'y dissolvent en grande partie. Il reste cependant une petite portion sur laquelle cet acide n'agit point, & qui présente tous les caracteres d'une vraie sélénite. La liqueur réduite en cet état de concentration ne paroît pourtant pas épuisée de toute autre substance. L'alkali en précipite une terre blanche, & elle précipite encore le mercure en turbith minéral, ce qui me fit voir que j'avois affaire à une nouvelle substance dont je vais essayer de faire connoître la nature.

En continuant de faire évaporer cette même liqueur, lorsqu'elle a refusé de donner sa terre séléniteuse, elle se couvre d'une pellicule blanche, graisseuse semblable à celle que forme un morceau d'alun sur l'eau dans laquelle on le trempe. On voit paroître peu de tems après des floccons blancs neigeux, fort raréfiés qui sont, ainsi que ces autres floccons qu'on a déja vu se former dans nos eaux abandonnées à l'air libre, un sel formé par l'acide vitriolique & une terre qui paroît être argilleuse.

En même temps que cette substance saline se sépare de la liqueur, elle prend une couleur ambrée dont l'intensité augmente à mesure que l'évaporation la concentre. Elle a en cet état une saveur très-amère; éva-

porée à ficcité, elle laiſſe une matiere diliqueſcente qui s'eſt réſout en une eau rouſſe dans laquelle au bout de quelques jours il s'eſt formé des criſtaux de ſel de glauber très-réguliers. Ces criſtaux ſéparés, on a réduit encore cette eſpece d'eau mere en état de ficcité, & quelques gouttes d'acide vitriolique jettées alors deſſus ont développé des vapeurs d'eſprit de ſel : ainſi il eſt probable que ces eaux contiennent en outre quelques combinaiſons d'acide marin, mais en trop petite quantité pour pouvoir être évaluée & mériter quelque conſidération.

Cette pellicule blanche graiſſeuſe que nous avons vu ſe former ſur nos eaux, évaporées à un certain point ; le goût qu'elles laiſſent dans la bouche quand on les boit *, & la promptitude avec laquelle elles ont laiſſé précipiter la teinture de la noix de galles, m'avoient fait ſoupçonner que l'alun étoit contenu dans ces eaux, car on ſait que l'alun a la ſinguliere propriété de précipiter les matieres colorantes. Je répétai cette expérience, & je pris pour

* C'eſt ſans doute le ſeul goût de ces eaux qui avoit fait dire à M. Le Givre dans une ſeconde édition en 1682, que nos eaux contenoient de l'alun, car il n'en donne aucune preuve : il prenoit pour de l'alun la terre abſorbente & la ſélénite que nous avons retiré de ces eaux ; on voit combien il s'en faut qu'il n'ait rencontré juſte. . . .

cet effet de ces eaux dépouillées par la concentration de toute leur sélénite. J'en versai sur une infusion de cochenille, & elles en ont avivé la couleur, ainsi que le fait une dissolution d'alun : peu de temps après toute la partie colorante s'en est précipitée & a formé la laque des Peintres.

L'alun est susceptible d'être décomposé par le fer pourvu de son phlogistique ; le zinc, suivant M. Pott, a en cela la même propriété que le fer : ainsi en supposant nos eaux alumineuses, ces deux substances métalliques doivent en opérer la décomposition. Je mis donc dans deux vases de nos eaux concentrées par l'évaporation ; je jettai dans l'un des aiguilles & dans l'autre des morceaux de zinc : la liqueur au bout de quelques temps a perdu, avec ces deux substances métalliques, sa limpidité, elle devient louche & dépose au fond des vaisseaux une terre argilleuse extrêmement divisée & très-blanche, elle prend un goût vitriolique & contient réellement d'un côté un vitriol martial & de l'autre un vitriol blanc ou de zinc.

Toutes ces propriétés analogues à une dissolution d'alun, & particuliérement la nature de la pyrite qui en renferment beaucoup font croire que nos eaux contiennent un sel alumineux. Je pense même qu'originairement elles en tiennent en dis-

ſolution une aſſez grande quantité ; mais comme elles filtrent à travers une terre ocreuſe, ainſi qu'on le fera voir plus bas, & que cette terre martialle a plus de rapport avec l'acide vitriolique, elle a dû décompoſer une bonne partie de l'alun de ces eaux. Si, comme, je le crois, ce jeu des affinités a lieu, il ne faudroit pas aller chercher plus loin la cauſe de cette portion ſurabondante d'air que contiennent ces eaux. M. Venel a démontré très-ingénieuſement que toutes les combinaiſons ſalines produiſoient une certaine quantité d'air. *Voyez ſon Mémoire dans ceux des Savans étrangers.*

Il eſt peut-être impoſſible de connoître cette portion d'alun que nos eaux paroiſſent contenir, autrement que par les propriétés que nous venons d'indiquer, & qui ſont particulieres à l'alun, cet alun étant, comme on le verra dans l'analyſe de la pyrite, de l'alun de plume, c'eſt-à-dire une eſpece ſinguliere dont la criſtalliſation eſt l'ouvrage de la nature & que l'art ne peut imiter & ramener ſous cette forme qui lui eſt propre & le caractériſe.

Il réſulte de toutes ces expérieuces que les eaux minérales de Provins contiennent un air ſurabondant & combiné qui les fait entrer dans la claſſe des eaux aérées ou

ſpiritueuſes, elles contiennent de plus un ſeul & même acide qui eſt l'acide univerſel ou vitriolique * uni dans ces eaux à une terre métallique ferrugineuſe, à une terre argilleuſe, à une terre calcaire & à l'alkali minéral avec leſquels il forme autant de ſels connus ſous les noms de vitriol martial, d'alun, de ſélénite & de ſel de glauber.

Comme en analyſant ces eaux, j'ai démontré la préſence d'une terre abſorbente, on ſera ſans doute ſurpris de ce que je ne l'ai pas miſe au nombre des principes qui conſtituent nos eaux : mais je vais faire voir que cette terre n'y exiſte pas en cet état. D'abord il ſeroit contre toutes les loix des affinités qu'une terre abſorbente fût originairement contenue dans ces eaux & pourvue de toutes les propriétés d'une terre abſorbente, car elle décompoſeroit le vitriol de ces eaux ; d'ailleurs l'alkali fixe jetté deſſus, en précipite toutes les terres, cependant s'il y avoit dans ces eaux une terre abſorbente *actu*, elle devroit toujours ſe retrouver, car l'alkali fixe ne doit pas précipiter une terre abſorbente libre, puiſque les eaux alkalines en contiennent une plus grande quantité que les autres eaux. Il reſte à faire voir

* Nous avons dit que le ſel marin ou autres combinaiſons d'eſprit de ſel étoient en trop petite quantité dans ces eaux pour en faire état.

que cette terre abſorbente n'eſt que les débris d'un ſel ſéléniteux, que l'acide vitriolique a abandonné en ſe diſſipant. Premierement tant que ces eaux ſont exactement renfermées, la terre abſorbente ne s'en ſépare pas, & il n'y a pas de raiſon pour qu'une terre qui n'eſt pas combinée puiſſe reſter dans une eau en auſſi grande quantité ſans s'en ſéparer. 2°. Si on verſe de la liqueur mercurielle ſur ces eaux nouvellement puiſées, c'eſt-à-dire, avant que la terre s'en ſépare, il ſe forme une grande quantité de turbith minéral, & il s'en forme moins lorſqu'elles ont été long-temps expoſées à l'air, & qu'il s'en eſt ſéparé plus de terre ; ce qui prouve qu'elles ont perdu une partie de leur acide vitriolique.

On eſt ſi fort prévenu que l'acide vitriolique eſt fixe & qu'il contracte avec les terres des unions difficiles à rompre qu'on ſera ſans doute étonné de ce que je dis qu'il abandonne ſa terre de lui-même pour ſe diſſiper ; mais je vais faire voir que cet effet ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux & que cette diſſipation a également lieu dans les eaux de ſources, de fontaines, &c. En effet, d'où vient préfere-t-on des eaux battues ou bouillies dans les pays où l'on ne boit que de l'eau de ſource ? Par quelle raiſon l'eau d'une riviere fait-elle de bonne eau de ſavon & eſt-elle très-propre

aux arroſemens & à faire cuire les légumes, quoiqu'à ſa ſource elle ait des propriétés toutes contraires? N'a-t-on pas éprouvé dans les arts où l'on emploie le ſavon, dans la teinture, dans la braſſerie, pour la leſſive du linge, qu'on faiſoit perdre à l'eau ſa crudité, en la laiſſant expoſée quelques jours à l'air libre? comment ces eaux dans ces différens cas perdent-elles cette crudité qui les rendoit ſi peu propres aux uſages économiques? Cependant ſi on ſuit ce qui ſe paſſe dans ces eaux, on voit qu'elles ne perdent qu'une terre abſorbente, & enſuite un peu de ſélénite preſque inſoluble & très-difficile à décompoſer. On remarque auſſi que ces eaux deviennent plus douces, à meſure que la terre ſe dépoſe & avant même que la ſélénite s'en ſépare; d'où il faudroit conclure que cette terre abſorbente contribuoit à donner à ces eaux cette dureté qui les rendoit ſi indigeſtes, pernicieuſes aux plantes & capables de décompoſer les ſubſtances ſavoneuſes, ce qui répugne abſolument à la nature d'une terre pure, mais qui convient très-bien à un ſel vitriolique à baze calcaire. Ainſi il faut néceſſairement admettre que cette terre étoit originairement dans l'état ſalin. Il n'eſt pas moins certain que la ſélénite que ces eaux dépoſent a ſouffert quelqu'alteration

tération ; puiſqu'elle ſe trouve alors preſqu'inſoluble & très-difficile à décompoſer, propriété qu'elle n'avoit pas, tant qu'elle eſt reſtée diſſoute dans ces eaux.

Voici, je penſe, quel eſt l'état primitif des eaux de ſources & les changemens ſucceſſifs qui leur arrivent. Je ne nie pas qu'il y en ait qui contiennent une terre abſorbente libre, mais je dirai que la plupart, pour ne pas trop généraliſer ma propoſition, ne contiennent qu'un ſel vitriolique avec un certain excès d'acide, c'eſt cet excès d'acide qui fait qu'elles peuvent tenir en diſſolution une plus grande quantité de ce ſel, lequel peut alors non-ſeulement être décompoſé par les alkalis, mais même par les ſubſtances ſavoneuſes, c'eſt à dire, par un alkali déja combiné. Ces eaux venant à être expoſées pendant beaucoup de tems à l'air libre, laiſſent échapper inſenſiblement leur acide. Une partie de la terre avec laquelle il étoit uni, s'en trouvant abſolument dépourvue, reparoît avec toutes les propriétés d'une terre abſorbente, c'eſt elle qu'on voit nager à la ſurface des eaux & attachée aux parois des vaiſſeaux; l'autre partie n'en retient que ce qu'il lui en faut pour être encore dans l'état ſalin, & former un ſel avec le moins d'acide poſſible, enfin une vraie ſélénite ſur laquelle les alkalis n'ont point de priſe, qui eſt preſqu'inſoluble, ce

qui fait qu'elle eſt obligée de ſe précipiter, comme on l'a fait voir.

Ces changemens n'arrivent dans ces eaux qu'à la longue, & après avoir été long-tems expoſées à l'air; tel eſt l'état de l'eau d'une riviere éloignée de ſa ſource; mais on peut hâter le dégagement de l'acide vitriolique par des moyens méchaniques; tels que l'action du feu, d'un moulin, d'une caſcade, &c. De cette maniere ces eaux peuvent perdre en peu de tems leur crudité & en même tems cette qualité réfractaire & incapable de ſe prêter aux différens uſages de la vie. Pour nos eaux minérales, on ne doit pas être ſurpris de ce qu'elles perdent en très-peu de tems une partie de leur acide, ſans avoir recours à des moyens qui en accélerent la diſſipation; car elles contiennent un air ſurabondant, très-volatil, qui doit entraîner avec lui l'acide vitriolique auquel il ſemble prêter des aîles & ſervir de véhicule. L'expérience ſuivante va confirmer ce que nous avons dit de l'acide vitriolique.

J'ai diſſous dans de l'eau diſtillée du gyps criſtalliſé qui n'eſt, comme on ſait, qu'une matiere purement ſéléniteuſe. J'ai filtré la liqueur & au bout d'un certain tems cette eau qui ne tenoit pas de terre libre a dépoſé une terre ſoluble dans les acides. J'ai verſé auſſi ſur une terre calcaire de l'acide

vitriolique ; j'ai même outrepaſſé le point de ſaturation, & cependant après un certain tems, non-ſeulement cette portion d'acide ſurabondante s'eſt diſſipée ; mais même une partie de celui qui étoit combiné a abandonné ſa terre qui s'eſt dépoſée ſur les parois du vaiſſeau.

Mais ce n'eſt pas ſeulement à l'égard de la ſélénite que nous avons remarqué que l'acide vitriolique de nos eaux étoit volatil, peut-être arrive-t-il à l'alun qu'elles contiennent la même choſe qu'à la ſélénite ; ce qui me porte davantage à le croire, c'eſt qu'ayant verſé du vinaigre diſtillé ſur la matiere que laiſſent nos eaux après leur évaporation ; j'en ai retiré un ſel alumineux : d'ailleurs cette petite quantité de floccons blancs qu'on retire ſur la fin de l'évaporation paroît être un alun qui, ayant perdu une grande quantité de ſon acide, ſe trouve parfaitement ſaturé de ſa terre, ce qui doit le rendre, ainſi qu'on l'a éprouvé, preſqu'inſoluble & inattaquable par les alkalis. Pour l'acide qui conſtitue le vitriol de ces eaux, on ne peut conteſter qu'il ne ſoit très-volatil, puiſqu'après avoir donné des preuves démonſtratives de ſon exiſtence, il ne tarde pas à ſe diſſiper.

Je ne vois peut-être contre cette nouvelle théorie qu'un préjugé auquel Hoffman a pu donner lieu. Ce Chymiſte croyoit que le

fer contenu dans les eaux minérales y étoit toujours dans l'état vitriolique, & comme en traitant quelques-unes de ces eaux, qui n'étoient vraiement que ferrugineuſes, il ne trouvoit point d'acide, il ſuppoſoit qu'il étoit volatil. On a reconnu depuis par de nouvelles analyſes de ces mêmes eaux que cette ſuppoſition étoit toute gratuite, & on s'eſt prévenu en général contre ce ſentiment, d'autant plus aiſément que l'acide vitriolique nous paroît toujours beaucoup plus fixe que l'eau: cependant nous avons vu dans une diſſolution de ſélénite, même artificielle, une diſſipation ſenſible de l'acide vitriolique: mais d'ailleurs ne ſeroit-ce pas une erreur groſſiere de comparer les unions matérielles de l'art avec les combinaiſons délicates de la Nature? On a été ſouvent étonné de la vertu ſinguliere de quelques eaux minérales & de la petite quantité de principes actifs qu'elle contenoient; n'a t on pas été alors obligé de convenir que la Nature inimitable dans ſes productions, ſavoit ſi prodigieuſement diviſer ces molécules ſalines, qu'étant toutes réduites en ſurface, & préſentant une infinité de points de contact, il devoit en réſulter une efficacité beaucoup plus marquée: & c'eſt cette étonnante diviſibilité de ces principes, qui relâchant en quelque façon leurs liens, les rend ſuſceptibles de ſe

diſſiper ; ce qui rendra toujours l'analyſe des eaux minérales l'opération la plus délicate & la plus difficile de toute la Chymie. Ne pourroit-il pas arriver auſſi qu'on trouvât dans la nature des acides qui ne fuſſent qu'ébauchés & auxquels il manquât quelque propriété ; de même qu'on trouve quelquefois dans quelques eaux un alkali minéral imparfait & encore dans l'état d'embryon ? peut-être même que tous les acides ſe rapprochent par des nuances imperceptibles & ſe perdent inſenſiblement dans des ſubſtances non-ſalines. L'obſervation a déja fait connoître que les trois regnes ſe touchent & paſſent de l'un à l'autre par une progreſſion lente & inſenſible. La Nature paroît avoir une marche uniforme & conſtante ; ces claſſes ou limites dans leſquelles nous la reſſerrons, n'entrent point dans ſon plan, ce ſont des eſpeces de points de repos que ſe ménage notre eſprit trop foible pour embraſſer la Nature toute entiere & la contempler ſous un ſeul point de vue.

D'après tout ce que nous avons dit de nos eaux, on voit combien on doit peu compter ſur leur vertu, lorſqu'elles ont été tranſportées un peu loin ſans précaution : le ſeul moyen de les avoir en bon état & avant qu'elles aient ſouffert de décompoſition, ſeroit de les mettre dans des bouteilles de grais ou de verre exactement bouchées

& cachetées pour empêcher toute communication avec l'air extérieur.

Il reſte actuellement à donner les proportions des différens ſels qui entrent dans la compoſition de ces eaux indépendamment de la portion d'air qui s'y manifeſte. Elles paroiſſent contenir par chaque pinte, cinq grains de vitriol martial, un peu plus de ſel vitriolique ſéléniteux, deux ou trois grains d'alun & un peu moins de ſel de glauber. On ne peut donner que des à-peu-près, car les années & les ſaiſons plus ou moins humides mêlant à ces eaux une portion indéterminée d'eau étrangere, augmentent la quantité de la ſélénite & diminuent celle des autres principes, toutesfois les proportions de ces dernieres ſont entr'elles dans les mêmes raiſons.

La petite quantité de chacun de ces principes contenus dans nos eaux & leur efficacité ſinguliere ne ſurprendra que ceux qui ne connoiſſent pas les reſſources de la Nature; ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on eſt ſouvent obligé de ſuſpendre l'uſage de ces eaux qui dans certains cas ſont trop actives. Du temps de M. Le Givre, on avoit recours dans bien des circonſtances à l'eau d'une ſource ſituée à quelque diſtance & qui étoit beaucoup moins minérale.

La facilité avec laquelle le fer ſe précipite de nos eaux pourroit faire croire qu'il

eſt peu pourvu de phlogiſtique & quil approche plus de l'état d'ocre, cependant il y a apparence que cette précipitation n'eſt due qu'à la diſſipation de l'acide qui le tenoit diſſout. Car ſi on ajoute quelques gouttes d'acides pour réparer celui qui ſe diſſipe; on peut impunément faire évaporer ces eaux à grand feu & le fer ne s'en ſépare plus.

Quoique pluſieurs raiſons fiſſent aſſez voir que nos eaux ne contiennent rien de cuivreux, notamment la beauté du bleu de Pruſſe qu'elles donnent & qui auroit été altérée par la plus petite quantité de cuivre; cependant vû l'importance de l'objet, on a eſſayé tous les moyens qui peuvent déceler ce métal dangereux. J'ai laiſſé dans ces eaux pendant long-temps & dans pluſieurs circonſtances une lame de fer bien avivée, & elle n'a pas paru chargée de la moindre molécule cuivreuſe; elles ont ſoutenu l'épreuve de l'alkali volatil; & la flamme de l'eſprit de vin rectifié brûlé ſur ces eaux ou ſur un papier impregné de ces mêmes eaux, n'a pas donné le moindre indice de cuivre.

On va finir par donner une légere connoiſſance du terrein qui ſuffira pour confirmer la préſence du vitriol & de l'alun contenus dans nos eaux.

Diſpoſition du Terrein, & examen de la Pyrite.

La ſource des eaux minérales de Provins

eſt ouverte aſſez près des murs de la Ville ; elle eſt ſituée au midi & au pied d'une montagne aſſez haute. Il étoit tout naturel de penſer qu'elle étoit formée par l'amas des eaux goutieres, qui ayant filtré à travers les différentes couches de cette montagne, en charioient les ſels minéraux. Une fouille aſſez profonde faite au haut de cette montagne a fait voir combien cette conjecture étoit fondée.

Le lit de terre labourable qui couvre le ſommet de cette montagne, a peu de profondeur ; il eſt appuyé ſur un tuf de dix pieds d'épaiſſeur. On trouve enſuite une couche de ſable de quatre à cinq pieds ; enfin un lit de glaiſe de plus de vingt pieds de profondeur qui ſe trouve entrecoupé dans ſon milieu d'une grande quantité de pyrites d'une figure fort irréguliere. La maſſe de terre argilleuſe ſupérieure eſt aſſez blanche ; mais le lit inférieur & ſur lequel eſt appuyé le rang de pyrites eſt d'un brun tirant ſur le noir. Cette ſeconde terre a plus de liant ; comme elle contient moins de ſable, elle eſt moins vitrifiable & plus réfractaire, ce qui la rendroit propre à entrer dans la compoſition des vaiſſeaux qui doivent ſupporter un feu violent ; mais on la néglige même dans les ouvrages économiques de poterie, parce que le degré de feu qu'on leur fait éprouver ne diſſipe qu'imparfaitement cette

couleur brune, ce qui les rend déſagréables à la vue. Il eſt aiſé de s'appercevoir que cette terre brune n'eſt ainſi colorée que par des matieres phlogiſtiques qui ſe détachent du lit des pyrites.

Sur la pente de cette montagne en deſcendant vers la ſource, la terre labourable a plus de profondeur, elle eſt appuyée ſur environ trois pieds de glaiſe dans laquelle on trouve çà & là des morceaux d'une terre rougeâtre dont les parties ſont unies entre elles par une écume minérale brillante, ou eſpece de *gur* ferrugineux qui auroit perdu ſon état fluide. Si on expoſe à l'air cette terre, elle perd ſon brillant métallique, & ſe réduit en une belle ocre. On trouve enſuite ſous cette glaiſe une terre parſemée de gyps criſtalliſé en rayons à pluſieurs pans, qui la plupart partent d un centre commun; ils ſont tranſparens comme ceux à qui on a donné le nom de gyps ſpéculaire: ils s'exfollient de même au feu, prennent un très-beau blanc & forment de bon plâtre, Outre ces gros criſtaux, cette terre ſe trouve pénétrée d'une iufinité d'autres beaucoup plus petits, qui lui donnent un extérieur brillant; ſi on expoſe cette terre au ſoleil d'été ils ſe calcinent & blanchiſſent toute ſa ſurface.

On n'a point héſité à donner la connoiſſance de cette ſeconde fouille, quoi-

qu'au premier coup d'œil elle ſemble plutôt favoriſer le ſentiment de ceux qui, ſuivant le nouveau préjugé, ſeroient portés à croire nos eaux ſimplement ferrugineuſes, d'autant plus qu'il eſt probable que nos eaux lavent cette terre martiale gypſeuſe; car la ſélénite qu'elles contiennent paroît être une diſſolution de gyps : mais je crois avoir prouvé trop completteme:t que nos eaux ſont vraiment vitrioliques; d'ailleurs, comme je cherche moins à faire valoir mon ſentiment qu'à trouver la vérité; je n'ai rien voulu ſouſtraire même au préjudice de l'opinion que j'embraſſe. Je vais maintenant donner l'analyſe des pyrites & l'on verra que c'eſt-là la véritable ſource d'où nos eaux tirent leurs principes les plus efficaces.

Ces ſubſtances minérales ſont, comme on l'a dit plus haut, fort irrégulieres, fort peſantes, leur caſſure eſt gorge de pigeon, leur ſuperficie eſt parſemée de facettes plus ou moins larges, jaunes, brillantes & qui ſemblent être des paillettes de cuivre. Cet extérieur en impoſe à ceux qui ſont peu inſtruits; elles ne ſont pourtant rien moins que ce qu'elles paroiſſent, comme on le va voir par leur décompoſition.

L'acide nitreux ſur ces pyrites miſes en poudre, a une action fort vive laquelle eſt accompagnée de beaucoup de chaleur, & de vapeurs rouges très-élaſtiques. Cet acide

laiſſe une aſſez grande quantité de matieres ſur leſquelles il n'agit pas. Si on étend le tout dans beaucoup d'eau, on peut en ſéparer par inclination une partie qui, à cauſe de ſa légéreté, ſe tient plus long-temps ſtagnante, cette matiere eſt un vrai ſouffre brûlant ; au fond du vaiſſeau on trouve un ſable très-blanc & très brillant ; je ſéparai par le filtre ces matieres inſolubles & je verſai ſur la liqueur filtrée un alkali fixe en déliquium, j'eus un précipité jaunâtre, très-abondant, qui s'eſt rediſſout en entier dans l'acide vitriolique avec lequel il a formé du vitriol de Mars abſolument exempt de cuivre & d'alun.

Si on calcine ces pyrites à feu ouvert, il s'en exhale des vapeurs ſulphureuſes très-vives ; en continuant long-temps l'action du feu, le fer ſe réduit en une ocre rouge, inſoluble dans les acides : celui de vitriol verſé alors ſur cette matiere, attaque une terre argilleuſe avec laquelle il forme de l'alun.

Ces pyrites tombent aiſément en efflorefcence & ſans avoir beſoin d'une calcination préliminaire, leur ſurface ſe couvre de petits criſtaux de vitriol martial ſur leſquels on voit s'élever de petits filamens très-ſerrés, très-blancs, ſoyeux, de la hauteur de quelques lignes, & qui forment une eſpece de végétation ; ils fondent aiſément dans la bouche & ſe trouvent être de véritable alun de plume. Une quantité con-

venable de ces criſtaux vitrioliques & alumineux étendus dans une ſuffiſante quantité d'eau de ſource dans laquelle on a fait diſſoudre un peu de ſel de glauber, forme une eau minérale ſemblable à celles dont on vient de donner l'analyſe. Il faut cependant remarquer que la vertu n'en ſera pas la même, & que la reſſemblance ne ſera vraiment exacte, qu'autant qu'on aura ſu introduire dans cette eau factice, une portion d'air ſurabondante & combinée ; ainſi qu'elle ſe trouve dans nos eaux minérales, ce qui leur eſt eſſentiel, car cet air ſert à développer les autres principes, à les rendre plus actifs & peut-être à leur donner toute leur énergie

Je n'entreprendrai point de décrire les vertus médecinales de ces eaux. J'aurai rempli le but que je me propoſois, ſi j'ai réuſſi à en faire connoître la nature & les propriétés chymiques ; c'eſt au Médecin éclairé à juger des applications qu'on peut en faire & des ſecours qu'on doit légitimement s'en promettre.

FIN.